

DERWENT-ACC-NO: 1988-341462

DERWENT-WEEK: 198848

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Ceramic-polymer composite moulding for circuit boards -
comprises semi-network structure with polymer material in
pores of ceramic body

PATENT-ASSIGNEE: SUMITOMO BAKELITE CO[SUMB]

PRIORITY-DATA: 1987JP-0084594 (April 8, 1987)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 63252981 A	October 20, 1988	N/A	003	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 63252981A	N/A	1987JP-0084594	April 8, 1987

INT-CL (IPC): C04B038/00, C04B041/83, C08J009/24

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 63252981A

BASIC-ABSTRACT:

Porous ceramic body impregnated and filled in the pores with polymer material, consists of a semi-network structure made up of mutual intrusion of the ceramics and the polymer.

A ceramic porous body is impregnated with a resin, a resin monomer, or an unreacted resin or their solns., dried and polymerised or set to give the composite.

A compsn. at least comprising a ceramic powder, plastic particles, and a dispersant is kneaded, cast in a mould, dried, heated to an optimum temp. for sintering the ceramics and not lower than the decompn. temp. of plastics, moulded, cooled, and then subjected to impregnation with a resin, a resin monomer, an unreacted resin, or their solns., followed by drying and polymerising or setting.

USE/ADVANTAGE - Used to provide lightweight and toughened ceramic-polymer composite suitable for circuit boards and automobile parts.

TITLE-TERMS: CERAMIC POLYMER COMPOSITE MOULD CIRCUIT BOARD COMPRISE
SEMI

NETWORK STRUCTURE POLYMER MATERIAL PORE CERAMIC BODY

DERWENT-CLASS: A81 L02 L03

CPI-CODES: A12-E07A; A12-T04; A12-W12G; L02-J02B; L03-H04E5;

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

**Key Serials: 0231 1995 2020 2092 2093 2198 2201 2427 2432 3317 2493 2506 2541
2617 2646 2667 3267 2740 3300 3316**

**Multipunch Codes: 014 04- 231 236 347 348 350 355 359 393 398 431 438 473 477
54& 551 556 57& 575 581 604 608 623 627 628 672 678 726**

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1988-150962

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-252981

⑬ Int.Cl.⁴

C 04 B 41/83
38/00
C 08 J 9/24
9/36

識別記号

庁内整理番号

D-7412-4G
8618-4G
8517-4F
8517-4F

⑭ 公開 昭和63年(1988)10月20日

審査請求 未請求 発明の数 3 (全3頁)

⑮ 発明の名称 セラミックス-高分子複合成形品及びその製造方法

⑯ 特 願 昭62-84594

⑰ 出 願 昭62(1987)4月8日

⑱ 発 明 者 三 木 恭 輔 東京都港区三田3丁目11番36号 住友ベークライト株式会社内

⑲ 出 願 人 住友ベークライト株式会社 東京都港区三田3丁目11番36号

明 細 書

1. 発明の名称

セラミックス-高分子複合成形品

及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 多孔性セラミックスの空孔、空隙内が高分子材料によって含浸・充填されており、セラミックスと高分子材料とが相互に侵入した擬網目状構造を形成していることを特徴とするセラミックス-高分子複合成形品。
- (2) セラミックス多孔体成形物に樹脂、樹脂モノマー、未反応樹脂又はそれらの溶液を含浸し、次いで、乾燥、重合あるいは硬化させることを特徴とするセラミックス-高分子複合成形品の製造方法。
- (3) 少なくともセラミックス粉体、プラスチック粒子、分散剤から成る組成物を混練混合し、成形型内へ誘込んで成形し、乾燥後、さらにプラスチック粒子の分解温度以上の温度で、セラミ

ックス粉体の最過焼結温度域まで加熱して焼成し、セラミックス多孔体成形物を成形せしめ、これを冷却後、樹脂、樹脂モノマー、未反応樹脂又はそれらの溶液を該セラミックス多孔体に含浸し、次いで、乾燥、重合あるいは硬化させることを特徴とするセラミックス-高分子複合成形品の製造方法。

- (4) セラミックス粉体がアルミナである、特許請求の範囲第3項記載のセラミックス-高分子複合成形品の製造方法。
- (5) プラスチック粒子が、直径1 μ m乃至100 μ mの球型粒子であることを特徴とする特許請求の範囲第3項又は第4項記載のセラミックス-高分子複合成形品の製造方法。
- (6) セラミックス多孔体に含浸させる未反応樹脂が熱硬化性樹脂である特許請求の範囲第2項、第3項、第4項又は第5項記載のセラミックス-高分子複合成形品の製造方法。
- (7) 熱硬化性樹脂がフェノール樹脂、エポキシ樹脂乃至はポリイミド樹脂である特許請求の範囲

第6項記載のセラミックス-高分子複合成形品の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、剛性が高く、しかも強靱なセラミックス-高分子複合成形品とその製造方法に関するものである。更に詳しくは、セラミックスと樹脂とが相互に侵入した擬網目構造を形成し、剛性と靱性に優れたセラミックス-高分子複合成形品とその製造方法に関するものである。

(従来技術)

セラミックスは、強固な化学結合で構成原子間が結合されている為、剛性に優れ、耐熱性、耐化学環境性、寸法安定性等に優れている。しかし、セラミックス材料には、脆いという大きな欠点があり、その脆性を改善するために多くの努力がなされてきた。

一方、高分子材料は、分子内は共有結合によって連結しているが、分子間が主としてファン・デア・ワールス結合によって結ばれている為、本

質的に分子間力が弱く、柔軟性があり、靱性には優れているが、耐熱性、剛性、寸法安定性に劣るという大きな欠点がある。高分子材料のこのような欠点を補う為に、高分子マトリックス中にセラミックス粉体、セラミックス繊維、炭素繊維等を分散させるという手段が広く行われているが、柔らかい高分子の母に硬いセラミックスの島が浮ぶという構造では、補強効果に限界がある。ガラスクロス、カーボン繊維のクロスに高分子材料を含浸し、固化させるという手段も広く行われているが、成形体の形状等が限定される。セラミックスの優れた性能を出来る限り保持しつつ、しかもセラミックスの欠点である脆性を向上することが出来れば、セラミックスの利用範囲をさらに拡大することが出来る。

その為、セラミックスと高分子の粉体とを予め混合しておいて、混合体を成形し焼結するという手法が考えられるが、セラミックスの焼結温度域では殆ど全ての高分子材料は分解してしまう為、実際には、このような成形は不可能である。

(発明の目的)

本発明は、従来、得ることのできなかったセラミックスの優れた剛性、寸法安定性と高分子材料の強靱性とを兼ね備えた複合材料を得んとして研究した結果、セラミックス多孔体に樹脂を含浸し、硬化させることにより、セラミックスの靱性が改善されるとの知見を得、更にこの知見に基づき研究を進めて、本発明を完成させるに至ったものである。本発明の目的は、剛性、寸法安定性に優れ、かつ軽量で、靱性の著しく優れたセラミックス-高分子複合成形物を提供することにある。

(発明の構成)

本発明のセラミックス-高分子複合成形品は、多孔性セラミックスの空孔、空隙内が高分子材料によって含浸・充填されており、セラミックスと高分子材料とが相互に侵入した擬網目構造を形成していることを特徴とする。

本発明のセラミックス-高分子複合成形品の製造方法は、セラミックス多孔体成形物に樹脂、樹脂モノマー、未反応樹脂又はそれらの溶液を含浸

し、次いで、乾燥、重合あるいは硬化させることを特徴としている。セラミックス多孔体の成形法としては、セラミックス粉体、プラスチック粒子、分散剤から成る組成物を混練混合し、成形型内へ誘込んで成形し、乾燥後、さらにプラスチック粒子の分散温度以上の温度でセラミックス粉体の最適焼結温度まで加熱して、焼成するのが好ましい。セラミックス粉体に混ぜるプラスチック粒子の大きさと形状及び含有量を選ぶことによってセラミックス多孔体の空孔の形状、寸法及び空隙率を制御することが出来る。

セラミックス粉体として、アルミナ、ジルコニア、コージライト等が好ましい。アルミナ-ジルコニア焼結体では、アルミナ/ジルコニアの配合比率を変えることにより、剛性と靱性との調節が可能である。

プラスチック粒子の材質は特に限定しないが、球状で粒径の様なプラスチック粒子を得る為、乳化重合法で合成した熱可塑性樹脂あるいは熱硬化性樹脂の粒子が好ましい。

プラスチック粒子の大きさによってセラミックス多孔体の空孔の大きさが決定されるが、プラスチック粒子の直径として、 $1\mu\text{m}$ 乃至 $100\mu\text{m}$ の寸法の粒子が好ましい。セラミックス粉体に混合するプラスチック粒子の混合量は容量比率で10%乃至90%、特に20%乃至80%の範囲内が好ましい。この範囲内のプラスチック粒子の寸法と混合比率を選ぶことによって、樹脂の含浸が容易になり、剛性、寸法安定性と韌性とのバランスの取れたセラミックス-高分子複合成形品を得ることが出来る。

セラミックス多孔体に含浸する樹脂は、熱可塑性樹脂の場合、高分子溶液乃至はモノマーの形で含浸させ、含浸後に乾燥固化あるいは重合させる。熱硬化性樹脂の場合、未反応樹脂を含浸させ、含浸後に加熱硬化させる。

樹脂の含浸性を良くして、欠陥を少なくし、十分に空隙の末端にまで樹脂を含浸させる為、セラミックス多孔体を真空中で吸引し、次いで樹脂を加圧含浸させるものが好ましい。セラミックス多孔体

と含浸させる樹脂との親和性を良くする為、セラミックス多孔体を予め、溶媒蒸気あるいは水蒸気雰囲気中に入れる等の前処理をしておくのが好ましい。セラミックス多孔体と樹脂との接着性を良くする為、セラミックス多孔体を予め、シラン系カップリング剤等で処理しておくことが好ましい。含浸させる樹脂としては、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、イミド樹脂等の熱硬化性樹脂が好ましい。これらの樹脂を含浸し、加熱硬化させることによって、セラミックスと樹脂とが相互に侵入した擬網目構造体を形成することができる。

板状に成形したセラミックス多孔体に熱硬化性樹脂を含浸させた後、積層枚を積層して、プレスして加熱硬化させることにより、積層体が成形可能である。勿論、裏面に銅箔等を挿入することによって、金属箔との積層体を容易にプレス成形することが出来る。

(発明の効果)

本発明のセラミックス-高分子複合成形品は、剛性、耐熱性、韌性、寸法安定性に優れており、

熱膨張率が小さく、長期信頼性が高い。セラミックス成形品に比べて比重が小さく、軽量であり、組合わせによって高い熱伝導性から低い熱伝導性まで幅広く調節可能である。接着性に優れており、積層化、多層化が可能である。韌性の改良により、成形品の機械加工が可能となった。本発明のセラミックス-高分子複合成形品は、回路基板等の電子材料、耐久性を必要とする自動車部品材料等に使用することが出来る。

(実施例)

アルミナ (ALCOA社製 A-16SG)

100重量部に対して、平均直径 $10\sim 20\mu\text{m}$ のベンゾグアナミン樹脂球型粒子 (日本触媒化学工業株式会社製 エボスチール) 100重量部と分散剤 (中京油脂製 セルナD-305) 1.0重量部を加えて、ポットミルで混合した。これを脱気した後、石膏型へ充填し、板状に成形した。乾燥した成形体を電気炉に入れ、 1500°C で3時間、加熱焼成し、多孔性焼結体を作成した。このアルミナ多孔体の板状成形品 ($50\text{mm}\times 50\text{mm}\times 2\text{mm}$ 厚) を真空脱気し、

次いで、エポキシ樹脂 (シエル社 エピコート 815) を加圧含浸し、加熱硬化させた。

樹脂を含浸し、硬化させたアルミナ-エポキシ樹脂複合成形品は剛性が高く、しかも韌性があり、機械加工が可能である。この成形品の切断面を走査型電子顕微鏡で観察すると、アルミナ多孔体の空孔、空隙部はエポキシ樹脂で充たされており、アルミナ網目とエポキシ樹脂網目とが相互に侵入した擬網目状構造を形成していることが分かった。

特許出願人 住友ベークライト株式会社